



**Universidade de Brasília
Departamento de Estatística**

**Avaliação do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
Uma Aplicação do Modelo Logito Ordenado Generalizado**

Gustavo Martins Venancio Pires

Monografia apresentada para o Departamento de Estatística, Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para o grau de Bacharel em Estatística.

**Brasília
2016**

Gustavo Martins Venancio Pires

**Avaliação do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
Uma Aplicação do Modelo Logito Ordenado Generalizado**

Orientador:

Prof. Dr. **Donald Matthew Pianto**

Monografia apresentada para o Departamento de Estatística, Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para o grau de Bacharel em Estatística.

**Brasília
2016**

Dedico este trabalho aos meus amados pais, que sempre me apoiaram e nunca deixaram de acreditar em mim. A vocês todo o meu amor e reconhecimento eterno.

Agradecimentos

Primeiramente aos meus pais por todo o amor, criação e ajuda nos momentos em que mais tive dificuldade na vida.

Aos meus irmãos por toda amizade e companheirismo.

A minha namorada que durante toda minha graduação esteve do meu lado me apoiando e ensinando a enxergar o lado bom da vida.

Ao meu orientador por todo o conhecimento passado nas reuniões e por toda a paciência que teve para me ajudar a escrever este trabalho.

Aos meus professores por todo o conteúdo lecionado em sala de aula e os ensinamentos para a vida.

A Universidade de Brasília que nesses 5 anos de graduação me proporcionou grandes lições, desafios e grandes amizades.

Ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada pelas pessoas que pude conhecer, pelo aprendizado e por toda confiança dada a mim nos 2 anos e meio que estive lá.

A ESTAT Consultoria por desenvolver meu lado empreendedor e me proporcionar encontros com grandes empreendedores do Brasil.

Por fim, mas não menos importante, aos meus amigos por todos os momentos e por sempre me fazerem acreditar no meu potencial.

Sumário

1 Introdução	6
2 Revisão de Literatura	8
2.1 Análise de Dados Categóricos	8
2.2 Modelos Lineares Generalizados	8
2.2.1 Função de Ligação Logito	9
3 Metodologia	10
3.1 Modelo referente ao Trabalho Infantil e Escolaridade	10
3.1.1 Criança Apenas Trabalha	12
3.1.2 Criança Apenas Estuda	13
3.1.3 Criança Trabalha e Estuda	13
3.1.4 Método de Escolha e Especificação do Modelo	14
3.2 Modelo Logito Ordenado Generalizado	15
3.3 Teste de Wald	16
3.4 Material	16
4 Resultados	19
4.1 Análise Exploratória	20
4.2 Modelos	22
5 Considerações Finais	32
Referências	34

Resumo

Dada a necessidade de se avaliar os investimentos de políticas públicas, este trabalho culminou em estudar o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI). Utilizando a metodologia de Soares, Krüger e Berthelon (2012) foi possível classificar a situação de crianças por meio das características de famílias brasileiras e utilizar o Modelo Logito Ordenado Generalizado para avaliar os impactos causados pelo programa. Três variáveis referentes ao PETI foram inseridas no modelo (Aderência do Município do entrevistado ao programa, Elegibilidade da família conforme os pré-requisitos para homologação e a interação entre ambas) e uma possível eficácia do programa foi avaliada nas regiões rurais, conforme o processo amostral dos municípios, por meio da interação entre ambas informações. Assim como também foi constatado que o fato de uma família possuir os pré-requisitos para elegibilidade aparentam influenciar nas decisões dos pais sobre a escolaridade e trabalho infantil, enquanto que o município em que a família reside estar cadastrado no PETI não aparentou modificar as opiniões dos pais.

Palavras-chave: Modelo Logito Ordenado Generalizado, Programa de Erradicação do Trabalho Infantil, PETI, Avaliação de Políticas Públicas.

Abstract

Due the need to evaluate the investments in government programs, this work culminated in studying the Program for the Erradication of Child Labor (PETI). Using the equation from Soares, Krüger and Berthelon (2012) to classify the situation of children through family characteristics it was possible to use the Generalized Ordered Logit Model to assess the impacts of the program. Three variables associated with PETI were inserted in the model (Adhesion of the respondent municipality to the program, family eligibility for PETI and the interaction between both) and a possible program effectiveness was evaluated in sampled rural areas by the interaction between the two information. As it has also been shown that the fact that a family has the prerequisites for eligibility appear to influence the household decision on schooling and child labor, meanwhile if the municipality that the family lives was inserted in PETI then it doesn't appeared to change the parents decision.

Keywords: Generalized Ordered Logit Models, Evaluation of Social Programs, Program for the Erradication of Child Labor, Child Labor.

Lista de Tabelas

1	Estados aderentes ao PETI e suas respectivas porcentagens até 2002. . . .	21
2	Distribuição das decisões dos parentes referentes a seus filhos por ano no Brasil	22
3	Estatísticas descritivas das variáveis independentes do modelo	23
4	Coeficientes do modelo 1 ajustado e suas respectivas significâncias	24
5	Coeficientes do modelo referente àqueles que moram em zona rural e suas respectivas significâncias	26
6	Coeficientes do modelo 3 ajustado e suas respectivas significâncias	28
7	Coeficientes do modelo referente àqueles que moram em zona rural inse- rindo informações de infraestrutura da casa e suas respectivas significâncias	30

1 Introdução

Dada a quantidade de recursos financeiros do governo, é de interesse saber como que estes vêm sendo gastos e o seu impacto na vida de cada cidadão. Cada decisão realizada pelas administrações públicas, conjuntamente com bancos e órgãos públicos, afetam de alguma maneira o cenário da Economia Nacional, pois ao mesmo tempo em que tributa, também é necessário afetar de maneira significativa o bem-estar da população. Sendo assim, uma das maneiras de beneficiar os brasileiros é por meio de políticas públicas ou programas de governo.

Uma política pública é definida como um programa governamental que visa beneficiar e atender os direitos básicos da população como: saúde, educação, meio ambiente e água, alguns exemplos são: Bolsa Família, Bolsa Atleta e o Fome Zero. Neste trabalho, o foco será sobre o PETI (Programa de Erradicação do Trabalho Infantil) que foi criado em 1994 visando diminuir a quantidade de crianças e adolescentes entre 5 a 15 anos utilizados como mão de obra em trabalhos degradantes. Isso é realizado por meio de bolsas mensais no valor de R\$ 40 , caso a família more em meio urbano, ou de R\$ 25 , se a família residir em meio rural, para cada filho que for retirado de sua respectiva área de trabalho.

Inicialmente, em 1994, o requisito para elegibilidade ao PETI era a renda per capita da família ser inferior a meio salário mínimo e ter filhos entre 7 e 14 anos. Para que uma família seja elegível atualmente (2016), ela necessita ter uma renda per capita superior a R\$ 154,00 e possuir filhos menores de 16 anos, conforme o site da Caixa Econômica Federal, o que faz excluir todas aquelas famílias que possuem rendimentos inferiores ao citado acima. Para que possam receber o benefício as famílias devem estar inscritas no Cadastro Único para programas sociais do governo federal, retirar todas as crianças de atividades laborais e/ou de exploração e garantir que a criança tenha frequência mínima de 85% nas atividades de ensino regular e nas ações socioeducativas e de convivência promovidas pelo programa.

Apesar de existirem leis, regulamentos e políticas públicas, o trabalho infantil ainda é praticado no país. Em 2012 foi publicado pelo Tribunal Superior do Trabalho que 3,3 milhões de crianças e jovens, entre 5 e 17 anos, trabalham no Brasil. Destes 3,3 milhões, 70 mil têm no máximo nove anos, e em cinco anos, foram registrados mais de 12 mil acidentes de trabalho. O TST também afirma que do total de crianças (até 14 anos) exploradas, 61% não recebem uma remuneração fixa, 90% sofrem com defasagem escolar e que 49,8% estão na zona rural e 50,2% na zona urbana.

Por mais que o Brasil tente erradicar este tipo de exploração, é de conhecimento do governo que há vários fatores que podem influenciar nas decisões referentes a escolha de uma família em colocar uma criança no ambiente de trabalho, entre eles estão: renda

familiar, local de moradia e necessidade de trabalhos não qualificados. Mas o que o PETI e outras campanhas, como “Trabalho Infantil - você não vê, mas existe” do TST têm como prioridade é o rompimento do senso comum de que “é melhor uma criança trabalhar do que roubar” e a inserção daqueles que estão trabalhando em escolas para que possuam a oportunidade de desenvolver os conhecimentos mínimos necessários para o exercício da cidadania.

Por mais que essas políticas tenham o objetivo de beneficiar diretamente a população, elas precisam ser avaliadas, pois não faz sentido gastar recursos públicos sem saber como foram utilizados e seus devidos resultados. Um dos objetivos desse texto é a especificação e estimação de modelos estruturais para avaliações de políticas públicas, dando ênfase na avaliação do modelo e suas informações nas famílias residentes em municípios que receberam o PETI.

Neste trabalho serão inseridas algumas informações relacionadas ao PETI como: o ano de entrada do município no Programa, a elegibilidade da família e a interação entre elas no modelo proposto por Soares, Krüger e Berthelon (2012) para avaliação das escolhas das famílias quanto ao trabalho infantil e escolaridade de seus filhos. A intenção será analisar a significância dessas novas variáveis e a possível interpretação que elas poderão causar sobre a exploração de crianças no mercado de trabalho.

2 Revisão de Literatura

2.1 Análise de Dados Categóricos

Uma variável categórica possui sua escala de mensuração dada por um conjunto de categorias, como por exemplo: Opinião sobre o Governo (Aprova, Desaprova e Indiferente), Chamada em sala de aula (Presente ou Ausente), faixas de altura (1.2 m a 1.4 m, 1.41 m a 1.6;...) entre outras. Na estatística, diversos modelos são distintos entre os tipos de variáveis resposta, também chamada de dependentes, e explicativas, que seriam as independentes (Agresti, 2009).

Para as variáveis resposta categorizadas, modelos estatísticos analisam como essas categorias são influenciadas por suas variáveis independentes, sendo elas de natureza contínua ou categorizada. Um possível exemplo seria estudar como a opinião sobre o governo depende de fatores como: local de moradia, renda mensal, tipo de trabalho e idade.

Dentro das variáveis categóricas existem 2 tipos de escalas. Uma delas é a nominal, na qual as categorias não apresentam uma ordenação natural, por exemplo: religião, país de origem e tipo de filme favorito. A outra é a ordinal que, ao contrário da nominal, segue uma ordenação como a colocação num grid de largada.

É de extrema importância saber a natureza da variável, pois a análise depende da existência de ordenação. Para as nominais, os métodos de estudo fornecem os mesmos resultados independente da ordem de suas categorias. Já para as ordinais, se listar os resultados de forma crescente ou decrescente, os resultados não se alteram. Porém, caso haja o reordenamento dos dados sem qualquer critério de ordenação as interpretações podem mudar.

Vale ressaltar que métodos designados a variáveis ordinais não podem ser utilizados com variáveis nominais, no entanto, métodos para variáveis nominais podem ser usados para as variáveis ordinais, aonde ignora-se a ordenação das categorias. Mas isso acarreta numa perda de informação, levando a testes e análises menos confiáveis.

2.2 Modelos Lineares Generalizados

Os Modelos Lineares Generalizados abrangem a regressão simples para modelos e distribuições não normais da variável resposta. No *Generalized Linear Models* (GLM) há 3 componentes que o especificam: o componente aleatório, que identifica a variável resposta e sua distribuição de probabilidade, o componente sistemático, o qual especifica

as variáveis independentes a serem utilizadas na função preditora linear e a função de ligação que especifica $E(Y)$ que fará o modelo se adequar ao componente sistemático (Agresti, 2009).

2.2.1 Função de Ligação Logito

Geralmente, as variáveis categorizadas são resultantes de relações não lineares entre $p(y|x)$ onde y é o evento e x são as variáveis independentes. Na prática, a relação não linear entre elas costuma ser monotônica com $p(y|x)$ crescendo ou decrescendo continuamente conforme o andamento de x . As curvas de relação logística possuem a seguinte fórmula:

$$p(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta x)}{1 + \exp(\alpha + \beta x)} \quad (1)$$

Em (1), encontra-se o modelo de regressão logística. Para que essa função se enquadre no GLM, é preciso encontrar a função de ligação. Para a (1), as chances ou *odds* são:

$$\frac{p(x)}{1 - p(x)} = \exp(\alpha + \beta x) \quad (2)$$

Aplicando o logaritmo:

$$\log \left(\frac{p(x)}{1 - p(x)} \right) = \alpha + \beta x \quad (3)$$

Sendo (3), a transformação do logaritmo das chances de $p(x)$ conhecido como logito. Os modelos de regressão logística, também chamados de modelos logito, são da família *GLM* com o componente aleatório não seguindo necessariamente uma distribuição normal, mas geralmente provindo de uma distribuição exponencial como: Binomial, Multinomial, Poisson e outras. O *GLM* não assume uma relação linear entre a variável resposta e as explicativas, mas assume linearidade entre a variável dependente transformada e as demais informações independentes, como é mostrado em (3).

Ao contrário do que é praticado na regressão linear, a hipótese de homogeneidade da variância não precisa ser satisfeita. Assim como os erros que não precisam atender a hipótese de normalidade, mas necessitam ser independentes entre si. Para a estimação de parâmetros é utilizado o método da máxima verossimilhança ao invés dos mínimos quadrados ordinais, praticado na regressão linear.

3 Metodologia

Para estimação dos modelos estruturais será utilizado o Modelo Logito Ordenado Generalizado que faz parte da família de modelos do *GLM*, o qual também é citado como *Gologit* devido ao seu nome em Inglês: *Generalized Ordered Logit Models*. Para este tipo de modelo, é considerado que a variável resposta Y_i é categórica ordinal e suas variáveis explicativas X_i podem ser numéricas ou categorizadas.

A variável dependente do modelo a ser analisado será a decisão de cada família referente a ocupação da criança, seja ela: Apenas trabalha, estuda e trabalha e apenas estuda. Tratando-se essa variável como ordinal por produzir um melhor futuro a aqueles que apenas estudam. Por ser uma variável de difícil acesso, é feito uma especificação empírica sobre essas decisões de cada família acerca de seus filhos com base no modelo proposto por Soares, Krüger e Berthelon (2009). Ele é construído a partir de informações obtidas na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio(PNAD), Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) e Pesquisa Climática da *University of East Anglia*, como será visto posteriormente.

3.1 Modelo referente ao Trabalho Infantil e Escolaridade

Soares, Krüger e Berthelon desenvolveram um modelo simples sobre a decisão da família referente ao trabalho infantil e a escolaridade da criança. Eles consideraram uma versão simplificada deste problema para obter uma solução que fosse a mais próxima possível da especificação empírica, o modelo proposto por eles seguem as mesmas propriedades básicas da teoria proposta por Basu e Van (1998). Para a formulação do modelo econômico foi considerado uma economia onde os pais realizam todas as decisões da casa e que as famílias em estudo são compostas por um pai e um filho. Sendo assim, a especificação é iniciada pela função de utilidade dos membros familiares da casa que é dada por:

$$U(c, h) = \frac{c^\sigma}{\sigma} + \beta h$$

Onde c é o consumo da família, h é o capital humano, β e σ são constantes, para $0 < \sigma < 1$ e $\beta > 0$. O consumo da família é dado com base no total de tempo disponível e sua renda:

$$c \leq w_c l_c + w_p t_p \quad (4)$$

Nessa equação w_c e w_p são os salários das crianças e adultos, respectivamente; Em relação ao total de tempo disponível para cada, fixa-se que o tempo total dos pais é utilizado no trabalho, sendo: t_p . Já para as crianças, assume-se que l_c é o tempo que as crianças utilizam para trabalhar. Porém, o tempo que a criança tem durante o dia não é investido apenas no serviço, é composto da seguinte maneira:

$$l_c + e_c = t_c$$

Para e_c sendo a quantidade de tempo investida em capital humano (estudo) e t_c sendo o total. Assumindo que capital humano é produzido apenas por crianças, define-se o próprio (h) como:

$$h = \alpha e_c \exp(v) \quad (5)$$

Sendo α uma constante e v um fator individual específico. Diversas características da família e do indivíduo podem afetar a produtividade de investimentos em capital humano e isso é inserido ao termo v que é modelado a partir de um vetor de características demográficas das famílias (x) e um termo aleatório (ϵ), no entanto, define-se o resultado v como: $v = \gamma'x + \epsilon$.

Reescrevendo $U(c, h)$ e substituindo h por (5), o problema da família se restringe a maximizar a função de utilidade das pessoas da casa, para que se possa obter o melhor de cada membro residente. Essa maximização é feita com a restrição orçamentária imposta por multiplicadores de Lagrange e após reescrever a função e impor a seguinte restrição, é encontrado:

$$\max_{c, e_c} \{U(c, h) = \frac{c^\sigma}{\sigma} + \beta \alpha e_c \exp(v)\}$$

$$\text{Sujeito a : } c + w_c e_c \leq w_c t_c + w_p t_p$$

Essa maximização com sua respectiva condição exhibe as mesmas implicações empíricas utilizadas no trabalho de Basu e Van (1998). Primeiramente, a demanda de trabalho para crianças e adultos são substitutas na perspectiva de geração de renda para a casa. Em segundo lugar, a demanda para a criança ir a escola respeita o que eles determinam o axioma de luxo. Em outras palavras, para uma renda suficientemente baixa, a necessidade por um consumo maior é tão alta que a família aloca todo o tempo da criança dentro do mercado de trabalho para que se consiga aumentar seu poder de compra. Caso esse faturamento aumente, o ganho marginal do consumo decai e a família começa a investir parte do tempo da criança em adquirir educação. A partir desse ponto de gasto, fontes de renda adicionais são dedicados ao investimento do capital humano da criança.

O que diferencia as metodologias dos 2 artigos é a quantidade mínima de consumo, que no caso de Basu e Van é dado pelo o que eles determinam o nível de subsistência, já em Soares, Krüger e Berthelon depende também do salário que a criança encontra no mercado. Em outras palavras, quando os pais decidem o que é minimamente aceito pela família, eles estão comparando os benefícios futuros da educação da criança com o valor atual de mercado do trabalho infantil. E com essas circunstâncias, o modelo pode ser reinterpretado como a descrição de uma situação aonde famílias enfrentam limites orçamentários em suas decisões acerca do consumo e investimento na criança.

Definindo λ como o multiplicador sobre a restrição da renda total, as condições de primeira ordem para c e e_c são:

$$c^{\sigma-1} = \lambda \quad (6)$$

$$\alpha \beta \exp(v) \leq \lambda w_c \quad (7)$$

Substituindo λ na inequação (7), Soares, Krüger e Berthelon (2009) caracterizam as decisões das famílias sobre a alocação de suas respectivas crianças. Relembrando que α é uma constante tecnológica associada principalmente ao desenvolvimento acadêmico (capital humano), β e σ são parâmetros constantes, v é um fator individual específico, o qual engloba informações demográficas, w_c é o salário da criança e c é o consumo da família segundo a restrição dada em (4). Cada um dos três possíveis resultados serão discutidos e caracterizados a seguir.

3.1.1 Criança Apenas Trabalha

Pela inequação (7) podemos obter 3 situações, uma delas é:

$$\alpha \beta \exp(v) < c^{\sigma-1} w_c \quad (8)$$

Então, o ganho marginal em capital humano é menor que o arrecadado pelo salário da criança e o consumo familiar. Portanto, a criança trabalha e não vai para a escola. Sendo assim, o tempo total da criança é utilizado com trabalho ($l_c = t_c$). Numa situação dessas, considera-se que a família nunca irá mudar para uma situação onde a criança vai apenas para a escola e se desligue totalmente do mercado de trabalho infantil. O que é contemplado em Soares, Krüger e Berthelon (2009) é uma possibilidade de que a família comece a investir um certo tempo da criança em escolaridade num tempo futuro.

Pela restrição orçamentária no consumo em (4), substitui-se em (8):

$$\alpha \beta \exp(v) < (w_c t_c + w_p t_p)^{\sigma-1} w_c$$

Substituindo v e aplicando o logaritmo natural na expressão acima, encontra-se:

$$\epsilon < \ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + (\sigma - 1)\ln(w_c t_c + w_p t_p) - \gamma' x \quad (9)$$

3.1.2 Criança Apenas Estuda

Pela inequação (7) outra situação obtida é:

$$\alpha\beta \exp(v) > c^{\sigma-1} w_c \quad (10)$$

Então, o ganho marginal de uma unidade de tempo investida em capital humano é maior que o arrecadado pelo salário da criança e o consumo familiar. Portanto, a criança apenas estuda. Sendo assim, o tempo total da criança (t_c) é utilizado estudando, sendo assim $l_c=0$ e $e_c = t_c$. Portanto (4) pode ser escrito da seguinte forma: $c=w_p t_p$

Pela restrição acima, pode-se reescrever (10) como:

$$\alpha\beta \exp(v) > w_c (w_p t_p)^{\sigma-1}$$

Substituindo v e aplicando o logaritmo natural na expressão acima, encontra-se:

$$\epsilon \geq \ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + (\sigma - 1)\ln(w_p t_p) - \gamma' x \quad (11)$$

Neste caso, a criança não trabalha e toda renda familiar é obtida apenas dos rendimentos parentais.

3.1.3 Criança Trabalha e Estuda

Pela inequação (7) encontra-se:

$$\alpha\beta \exp(v) = c^{\sigma-1} w_c \quad (12)$$

Então, o valor de uma unidade de medida investida em capital humano é igual ao valor de uma unidade de medida utilizada no mercado de trabalho infantil. Portanto, a criança divide o seu tempo na escola e no trabalho, assim $l_c > 0$ e $e_c > 0$. Portanto a condição de primeira ordem para c (6) pode ser escrito da seguinte forma:

$$c = (\alpha\beta \exp(v)/w_c)^{(1/\sigma-1)}$$

Substituindo v e aplicando o logaritmo natural em (12), essa situação é caracterizada por:

$$\ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + (\sigma - 1)\ln(w_c t_c + w_p t_p) - \gamma'x \leq \epsilon \leq \ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + (\sigma - 1)\ln(w_p t_p) - \gamma'x \quad (13)$$

3.1.4 Método de Escolha e Especificação do Modelo

Os pais possuem três possíveis escolhas referente à criança: Apenas trabalha, trabalha e estuda ou apenas estuda. A variável discreta J indicando essa escolha é definida como: 0, 1 ou 2, respectivamente. Sendo assim, a decisão familiar é dada por:

$$J = \begin{cases} 0 & \text{se } \epsilon < \ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + (\sigma - 1)\ln(w_c t_c + w_p t_p) - \gamma'x; \\ 1 & \text{se } \ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + (\sigma - 1)\ln(w_c t_c + w_p t_p) - \gamma'x \leq \epsilon < \ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + \dots \\ & + (\sigma - 1)\ln(w_p t_p) - \gamma'x; \\ 2 & \text{se } \epsilon \geq \ln(1/\alpha\beta) + \ln(w_c) + (\sigma - 1)\ln(w_p t_p) - \gamma'x \end{cases}$$

Portanto, percebe-se que pelas condições dadas acima, a variável aleatória ϵ determina a escolha dos pais em relação a criança. Porém, este modelo não pode ser estimado estruturalmente por dois motivos: primeiramente devido ao salário da criança w_c , pois para a grande maioria delas, o seu salário não é observado ou é de difícil mensuração, outra dificuldade também está em observar a renda total da família.

Então para que seja possível encontrar a variável dependente do modelo, é necessário uma aproximação para as duas variáveis não observáveis citadas acima. Para o salário da criança w_c , Soares, Krüger e Berthelon escolhem aproximá-lo pelo valor de produção do café per capita. A razão para que se faça isso é que essa variável é correlacionada com a demanda local por trabalhos não qualificados, e ao mesmo tempo há um certo grau de variação exógena devido a incerteza associada as condições climáticas e produção agrícola.

Para a renda total da família, Soares e Kruger decidem reescrever o logaritmo da renda total da família da seguinte forma: $\ln(w_c t_c + w_p t_p) = \ln(w_{pi}) + \ln(t_p) - \ln(s_{pi})$, onde: $s_{pi} = w_{pi} t_p / (w_c t_c + w_p t_p)$. O termo s_{pi} dá a parte da renda total familiar oriunda dos pais, vale notar que s_{pi} depende das características da família como: nível educacional, idade dos diferentes membros da mesma, sexo da criança, composição da família, riqueza pré estabelecida pela família, etc. Como $0 \leq s_{pi} \leq 1$, então $\ln(s_{pi}) \leq 0$ e assim o modelo pode ser reescrito:

$$J = \begin{cases} 0 & \text{se } \epsilon_i < \alpha^* + \ln(w_{ci}) + (\sigma - 1)\ln(w_{pi}t_c) - \gamma'x - (\sigma - 1)\ln(s_{pi}); \\ 1 & \text{se } \alpha^* + \ln(w_{ci}) + (\sigma - 1)\ln(w_{pi}t_c) - \gamma'x - (\sigma - 1)\ln(s_{pi}) \leq \epsilon < \alpha^* + \ln(w_{ci}) + \dots \\ & + (\sigma - 1)\ln(w_p) - \gamma'x; \\ 2 & \text{se } \epsilon_i \geq \alpha^* + \ln(w_{ci}) + (\sigma - 1)\ln(w_{pi}) - \gamma'x \end{cases}$$

Para:

$$\alpha^* = \ln(t_p^{\sigma-1}/\alpha\beta)$$

Por meio dessa seção, foi possível descrever como será especificada a variável dependente do modelo a ser testado. A seguir, será atribuído a cada observação do banco de dados e assim poderá ser feito o modelo estrutural para as 3 categorias ordenadas citadas anteriormente.

3.2 Modelo Logito Ordenado Generalizado

A modelagem das decisões das famílias sobre a escolaridade ou trabalho infantil é feita por meio do modelo logito ordenado generalizado, que é escrito da seguinte forma:

$$P(Y_i > j) = g(X_i\beta_j) = \frac{\exp(\alpha_j + X_i\beta_j)}{1 + \exp(\alpha_j + X_i\beta_j)}, j = 0, 1, 2, \dots, M - 1$$

Onde j é de natureza ordinal e M é o número de categorias da variável dependente. Pela equação acima ressalta-se os coeficientes α_j e β_j que recebem diferentes valores de acordo com a classe j , diferenciando-se do Modelo Logito Ordenado (*ologit*) onde são constantes independente de j . O modelo determina as probabilidades que Y_i recebe para cada valor de 1 até M .

Para $j=0$ é dado por:

$$P(Y_i = 0) = 1 - g(X_i\beta_0)$$

Para os $M - 2$ classes que antecedem a maior, a probabilidade de Y_i é encontrada da seguinte forma:

$$P(Y_i = j) = g(X_i\beta_{j-1}) - g(X_i\beta_j), j = 1, \dots, M - 1$$

Finalmente para M , encontra-se:

$$P(Y_i = M) = g(X_i\beta_{M-1})$$

Se $M > 2$, a ideia desse modelo se equivale a uma série de regressões logísticas binárias onde as categorias da variável dependente são combinadas. Por exemplo, caso $M=4$ então para $j=1$ a categoria 1 será contrastada com as categorias 2,3 e 4; Para $j=2$ a comparação será entre categorias 1 e 2 contra 3 e 4 e se $j=3$ será as classes 1,2 e 3 versus a 4. Caso $M=2$, então o modelo logito ordenado generalizado se equivale a uma regressão logística.

O modelo Logito Ordenado Generalizado avaliado por Soares, Krüger e Berthelon (2012) modela a variável dependente especificada na seção 3.1.4 que reflete a decisão dos pais em relação aos seus filhos ordenadas de acordo com o que é considerado um melhor futuro a criança. Ela é igual a 0 se o filho apenas trabalha, 1 se ela estuda e trabalha e 2 se a única atividade é ir para a escola. No modelo não é levado em consideração o fato de uma família ser elegível ao programa nem a presença do PETI no município em estudo. Para este trabalho, uma das atividades será incluí-las e analisar os seus resultados e se realmente são significativas ao modelo.

3.3 Teste de Wald

Os coeficientes do modelo logito ordenado generalizado são testados quanto a sua significância por meio do teste de Wald. O qual possui sua hipótese nula de que o parâmetro é zero e sua estatística é calculada por:

$$W = \frac{\hat{\beta}_j}{DP(\hat{\beta}_j)}$$

Para $\hat{\beta}_j$ sendo o coeficiente estimado e DP o desvio padrão da estimativa. A estatística W segue uma distribuição normal e seu p-valor é calculado com base na mesma.

3.4 Material

Os dados utilizados para este trabalho foram cedidos pelos autores do artigo de Soares, Krüger e Berthelon (2012) e são oriundos de alguns bancos de dados diferentes. Todas as variáveis referentes às famílias e indivíduo serão retiradas da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio(PNAD) dos anos de 1993 a 2002 e, por ser um modelo condicionado nas características das famílias, não será necessário o uso dos pesos amostrais para se estimar o modelo corretamente. Para que se possa construir o valor da produção do café per capita, afim de estimar o salário da criança (w_c), será utilizado a Pesquisa

Agrícola Municipal (PAM).

Também foi utilizado dados referentes ao Produto Interno Bruto a nível de município obtidos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), assim como serão observados dados referentes a temperatura e pluviometria, os quais foram obtidos da Unidade de Pesquisa Climática da *University of East Anglia* e por fim, serão usados os dados do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI) que foram fornecidos pelo MPAS (Ministério da Previdência e Assistência Social) para que se pudesse realizar este estudo.

Para leitura e manipulação dos bancos de dados foi utilizado o software *R* versão 3.2.0 e a análise do modelo logito ordenado generalizado foi realizada pelo *Stata* versão 12.

4 Resultados

A formulação do modelo logito ordenado generalizado passou por alguns procedimentos, o primeiro deles foi a confecção da base de dados, que de início se possuía o banco fornecido pelo Ministério da Previdência e Assistência Social sobre o PETI, o qual tinha informações quanto a quantidade de crianças participantes do PETI, o ano de entrada no programa e o código que o IBGE atribuiu ao município. Infelizmente só foi possível obter daqueles que aderiram ao PETI entre 1996 a 2002.

A intenção era formular um banco de dados onde estas informações do PETI em conjunto com outras pesquisas, a níveis municipais, fossem cruzadas com observações dos indivíduos e suas respectivas famílias oriundos da PNAD nos anos de 1993 a 2002. Além disso, foram inseridas informações complementares como: Produção do café per capita, Produto Interno Bruto Municipal, níveis pluviométricos e dados climáticos como foi citado na Seção 2.3 para que auxiliasse na estimação da variável dependente assim como nas estimativas do modelo.

As variáveis independentes que integram o modelo poderão ser divididas em 4 conjuntos de interesse.

- Variáveis que capturam rendas para os pais (w_p) e a criança (w_c)
- Variáveis que capturam a escolaridade dos filhos (x_i)
- Informações que captam a potencial renda da criança em relação ao total da Família (z_i)
- Dados do PETI (P_i)

Para o primeiro conjunto de variáveis, a renda dos pais (w_p) será definida pelo maior salário entre os cônjuges que trabalham pelo menos 30 horas. Como foi mencionado anteriormente, a renda da criança (w_c) não é observável para a maioria delas, sendo assim é necessário realizar uma estimativa para a quantidade de demanda por trabalho infantil no município que o filho residir. Portanto é utilizado o valor da produção de café per capita como uma aproximação do nível de atividade econômica do município em que ela reside.

A produção de café per capita não é somente utilizada por aproximar o nível de atividade econômica do município, mas também por ser um trabalho de baixo pré-requisito no qual a mão de obra infantil pode ser um potencial substituto. A medida que a produção sobe, a demanda por trabalhos na agricultura segue o mesmo ritmo como: O transporte, processamento e embalagem do café assim como outras atividades auxiliares afetadas

pelo ciclo de produção e entrega. Mas nem em todos os municípios brasileiros esse tipo de atividade é a principal e devido a essa razão só será incluso no modelo os 60% maiores municípios produtores de café que possuem menos de 100.000 habitantes, com o intuito que essa amostra seja a mais homogênea possível.

Sobre as variáveis relacionadas a escolaridade dos filhos (x_i), é incluído no modelo: sexo, cor da pele, idade da criança, se a família mora em zona rural, além de anos de escolaridade, idade, e sexo da pessoa responsável pela casa, que é a mesma utilizada para estimação de (w_p). Considera-se em Soares, Krüger e Berthelon (2012) que a idade, sexo, cor da pele da criança, anos de estudo e a localidade de moradia podem afetar o ganho marginal de anos adicionais de escolaridade. Já a idade, educação da pessoa responsável pela casa e se ela é do sexo feminino refletem no investimento em educação para a criança.

A importância do potencial de renda da criança em relação ao total da família (z_i) depende, em sua maioria, de variáveis similares a escolaridade dos filhos (x_i). Sendo assim, desejam-se variáveis que capturam o potencial salário da criança e indicadores dos rendimentos totais dos pais. A idade da criança, nível de escolaridade e o local de moradia podem afetar na potencial renda dos filhos, assim como, o cargo do pai no atual emprego, outros rendimentos de quem mora na casa e informações relacionadas à infraestrutura da casa como: quantidade de televisões, banheiros e também se há fogão, geladeira, energia e se possuem linha própria de telefone estão relacionadas ao rendimentos total das pessoas que moram na casa.

Quanto informações atreladas ao PETI (P_i), serão utilizadas no modelo 3 novas variáveis, as quais serão: elegibilidade da família ao PETI (Ep_i), no caso dela possuir os pré-requisitos necessários para ser homologada ao programa, a presença do PETI no Município (Pr_i), se no ano em que a pessoa foi entrevistada já existia o programa no município e a interação entre as duas (In_i).

4.1 Análise Exploratória

Utilizando a base de dados do PETI, fornecida pelo MPAS, é contabilizado um total de 2.598 municípios mais o Distrito Federal que aderiram ao programa até 2002. Isso representa um montante de 46,6% do total de cidades Brasileiras. Alagoas, Sergipe e Amapá são os Estados que possuem 100% de seus municípios aderidos ao PETI, enquanto que o Rio Grande do Sul possui apenas 5,43% do todo, como pode ser visto abaixo:

Tabela 1: Estados aderentes ao PETI e suas respectivas porcentagens até 2002.

Estados	Municípios Aderentes	Porcentagem de Aderentes
Acre	17	77,27%
Alagoas	102	100%
Amapá	16	100 %
Amazonas	55	88,71%
Bahia	93	22,3%
Ceará	64	34,78%
Distrito Federal	1	100%
Espírito Santo	64	82,05%
Goiás	207	84,15%
Maranhão	131	60,36%
Mato Grosso	39	27,65%
Mato Grosso do Sul	77	97,47%
Minas Gerais	189	22,16%
Pará	123	85,42%
Paraíba	122	54,7%
Paraná	155	38,85%
Pernambuco	157	84,86%
Piauí	220	98,21%
Rio de Janeiro	47	51,1%
Rio Grande do Norte	139	83,23%
Rio Grande do Sul	27	5,43%
Rondônia	44	84,61%
Roraima	13	86,67%
Santa Catarina	164	55,6%
São Paulo	160	24,81%
Sergipe	75	100%
Tocantins	98	70,5%

Fonte: Ministério da Previdência e Assistência Social

Por meio da metodologia apresentada na seção 2.1 é possível especificar as decisões de cada família acerca de seus filhos. Com base nas informações citadas que compõem o banco de dados, a decisão das famílias acerca das crianças que apenas trabalham e que trabalham e estudam foram diminuindo de 1993 até 2002 como se pode observar na tabela 2. Assim como a distribuição daqueles que apenas estudam aumentou consideravelmente no mesmo período.

Essa mudança apresentada na tabela 2 pode ter ocorrido por diversos motivos, seja por mudança da economia, implementação de novas políticas públicas, maior fiscalização do município ou a própria eficácia do PETI, o qual é um dos motivos da realização deste trabalho.

Tabela 2: Distribuição das decisões dos parentes referentes a seus filhos por ano no Brasil

Ano	Apenas Trabalha	Trabalha e Estuda	Apenas Estuda	Observações
1993	11%	22%	67%	3426
1995	7%	21%	72%	3492
1996	4%	17%	79%	3165
1997	4%	17%	79%	3320
1998	3%	17%	80%	3242
1999	3%	17%	80%	3318
2001	2%	11%	87%	3023
2002	1%	13%	86%	3085

Nota: Modelo aplicado de Soares, Krüger e Berthelon (2012)

Para realizar o modelo serão utilizadas 22 variáveis independentes que estão divididas em 4 conjuntos anteriormente citados. A tabela 3 abaixo detalha o comportamento delas diante o banco de dados com crianças entre 10 e 14 anos e seus respectivos pais com idades até 65 anos. Vale ressaltar que dentro do banco de dados foi selecionado as famílias que residiam em municípios com menos de 100.000 habitantes e entre 60% maiores produtores de café do Brasil.

As informações que capturam a escolaridade dos filhos (x_i) amostrados relata que a maioria das crianças são do sexo masculino, moram em zona urbana e 43% desses se consideram pardos. Em relação aos pais, aqueles que são responsáveis pela casa por possuir renda maior entre o casal são do sexo masculino com idade média de 41 anos completos.

O potencial de renda da criança depende da infraestrutura da família e de outras fontes de remuneração sem contar o responsável pela casa, vale a pena relatar que os valores considerados na tabela estão com base em 1994. Observou-se que em sua maioria, as famílias possuem eletricidade, televisão e geladeira mas a presença de telefone e máquina de lavar não é algo comum em suas respectivas casas.

Para as variáveis oriundas do PETI, é observado que 52,3% dos municípios amostrados estavam inseridos no programa na época. É visto que apenas 18% das famílias observadas possuíam a política pública em seu município, assim como 31% das famílias possuíam os requisitos para receberem o benefício do governo mas 4% do total era elegível e possuía a oportunidade de ser homologada no local de residencia.

4.2 Modelos

Por meio dos conjuntos de variáveis independentes citados, o modelo logito ordenado generalizado fica da seguinte forma:

Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis independentes do modelo

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Produção do café per capita em toneladas (w_c)	0,10	0,20	0	2,34
Rendimentos por hora do dono da casa em Reais (w_p)	1,5	2,57	0	172,31
Anos de Escolaridade (x_i)	4,29	1,98	0	17,00
Sexo Feminino (x_i)	0,49	0,5	0	1
Pardo (x_i)	0,43	0,50	0	1
Preto (x_i)	0,05	0,21	0	1
Idade (x_i)	11,99	1,41	10	14,00
Mora em zona rural (x_i)	0,30	0,46	0	1
Idade do dono da casa (x_i)	41,79	8,04	18	65,00
Escolaridade do dono da casa (x_i)	5,35	4,14	0	17,00
Se o dono da casa é do sexo feminino (x_i)	0,25	0,44	0	1,00
Banheiros por pessoa (z_i)	0,49	0,16	0,07	1,5
Possui eletricidade (z_i)	0,91	0,28	0	1
Possui telefone (z_i)	0,25	0,44	0	1
Possui televisão (z_i)	0,82	0,38	0	1
Possui geladeira (z_i)	0,74	0,44	0	1
Possui máquina de lavar (z_i)	0,20	0,40	0	1
Tempo no emprego em meses do dono da casa (z_i)	109,05	109,65	0	696,00
Outra renda da família (z_i)	35,14	174,06	1	7,025.46
Participação no peti (P_i)	0,18	0,38	0	1
Elegibilidade da Família ao PETI (P_i)	0,31	0,46	0	1
Interação (P_i)	0,04	0,19	0	1

Fonte: PNAD (1993 - 2002), PAM (1993 - 2002) e Ministério da Previdência e Assistência Social.

$$P(Y_i > j) = \frac{\exp(\alpha_j + w_{pi}\beta_{1j} + w_{ci}\beta_{2j} + x'_i\theta_j + z'_i\gamma_j + P'_i\lambda_j)}{1 + \exp(\alpha_j + w_{pi}\beta_{1j} + w_{ci}\beta_{2j} + x'_i\theta_j + z'_i\gamma_j + P'_i\lambda_j)}, j = 0, 1 \quad (14)$$

Onde θ_j , γ_j , λ_j constituem vetores das constantes atreladas aos conjuntos (x_i, z_i, P_i) de variáveis independentes, respectivamente.

O modelo será aplicado e posteriormente suas constantes avaliadas quanto a significância, por meio do teste de Wald, e o sinal que apresentam. Ou seja, dada a categoria j , se para as 3 novas variáveis inseridas os resultados forem negativos, então $P'_i \lambda_j$ irá tender a possuir um valor menor, indicando que quanto maior forem os valores neste vetor de variáveis explicativas maior será a probabilidade do indivíduo permanecer na mesma categoria j ou na anterior. Em contraste, caso os 3 termos recentemente adicionados forem positivos, isso influenciará num aumento de $P'_i \lambda_j$ fazendo com que a probabilidade do respondente aumente de pertencer a uma categoria acima do que aquela no qual atualmente está.

Serão analisados 4 tipos de modelos e todos eles na forma da equação (14) apresentada no início da seção 4.2. A primeira análise levou em consideração as variáveis que

captam as rendas dos pais (w_p) e da criança (w_c), além dos conjuntos x_i e P_i , não incluindo as informações de infraestrutura da casa (z_i). Também foi incluído variáveis *dummies* para os anos de 1991 a 2002 assim como para os Estados do Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia e São Paulo, conforme foi realizado em Soares, Krüger e Berthelon (2012).

Tabela 4: Coeficientes do modelo 1 ajustado e suas respectivas significâncias

Variável	Apenas Trabalha	Trabalha e Estuda
Rendimentos por hora do dono da casa em Reais (w_p)	0,276***	0,276***
Produção do café per capita em Toneladas (w_c)	-0,0498***	-0,0498***
Anos de Escolaridade (x_i)	0,209***	-0,00603
Sexo Feminino (x_i)	0,594***	1,023***
Pardo (x_i)	0,134*	0,0172
Preto (x_i)	0,0178	0,0752
Idade (x_i)	-0,858***	-0,507***
Mora em zona rural (x_i)	-0,824***	-1,046***
Idade do dono da casa (x_i)	-0,00470	0,000369
Escolaridade do dono da casa (x_i)	0,140***	0,0685***
Se o dono da casa é do sexo feminino (x_i)	-0,250***	-0,103**
Ano 1993	-1,742***	-1,026***
Ano 1995	-1,049***	-0,787***
Ano 1996	-0,593***	-0,341***
Ano 1997	-0,384*	-0,313***
Ano 1998	-0,709***	-0,287***
Ano 1999	-0,445**	-0,311***
Ano 2001	-0,372*	0,0835
Estado da Bahia	0,00969	0,0394
Estado do Ceará	0,173	-0,830***
Estado do Espírito Santo	-0,909	-0,392
Estado de Goiás	-0,231	-0,480*
Estado de Minas Gerais	-0,566	-0,281
Estado do Mato Grosso do Sul	-1,301*	-1,100***
Estado do Mato Grosso	-1,093*	-0,745***
Estado do Pará	-1,022	-1,400***
Estado do Paraná	-0,898	-0,610**
Estado do Rio de Janeiro	0,824	1,176***
Estado de Rondônia	-0,810	-0,283
Estado de São Paulo	-0,272	0,158
Participação no PETI (P_i)	-0,124	0,0798
Elegibilidade da Família ao PETI (P_i)	-0,157**	-0,143***
Interação (P_i)	0,349	0,0319
Constante	13,55***	6,711***

Nota: Aqueles que possuem 3,2 ou 1 asterisco têm significância de 0,01, 0,05 e 0,1, respectivamente.

Para o primeiro modelo, foram analisadas 26.071 famílias de 151 municípios e foi encontrado que a participação do PETI apresentou um sinal negativo, indicando que as pessoas que vivem nos municípios aderentes ao programa são mais prováveis a perma-

necerem na classificação pré estabelecida, no entanto, seu coeficiente não foi significativo, ou seja, a interpretação anterior não tem validade do ponto de vista do modelo. O fato da família ser elegível ao programa foi significativo a nível de 5% em ambas equações e aparenta diminuir a probabilidade de uma criança apenas ir pra escola. Já a interação entre as variáveis do PETI não apresentou significância.

A variável que capta a renda do dono da casa, o fato da criança ser do sexo feminino e escolaridade de quem é responsável pela casa obtiveram coeficientes positivos, no que implica interpretar que quanto maior for a renda e escolaridade do dono da casa e o próprio possuir uma filha, é mais provável que ela apenas estude. Enquanto que idade da criança, produção do café per capita o dono da casa ser do sexo feminino apresentaram sinais negativos, levando a interpretar numa possível relação que quanto mais toneladas de café per capita forem produzidas no município e maior a idade da criança que resida onde uma mulher é responsável pela casa, isso fará com que seja mais provável que o entrevistado apenas trabalhe.

Entre as *dummies* inclusas no modelo 1, chama a atenção o coeficiente do Estado do Rio de Janeiro que, mesmo possuindo 51% dos municípios aderentes ao programa, aparenta não possuir grandes problemas com trabalho infantil devido a sua constante positiva acima de 1. Enquanto que o Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul Pará e Paraná obtiveram coeficientes negativos significativos. Evidencia-se também todas as constantes relacionados aos anos, que em exceção ao ano de 2001, praticamente todos os restantes (com exceção a 1997) possuíram coeficientes significativos a um nível de 5%.

Um dos maiores focos da prevenção do trabalho infantil está dentro da produção agrícola (CARVALHO, 2004), devido a esse fato o 2º modelo ajustado será para as famílias que residem no meio rural, agora não serão mais levados em consideração os 60% maiores produtores de café, enquanto que a condição de analisar crianças de 10 a 14 anos ainda é relevante para a amostra. Aqui foram observados características de 7635 famílias que residiam em 122 municípios diferentes e a possível renda que a criança poderia produzir foi medida pela produção agrícola per capita municipal, ao contrário do modelo anterior que era medida pela produção do café per capita no município de residência.

A tabela 5 abaixo apresenta os coeficientes e como no modelo anterior, a participação do município no PETI teve sua constante negativa mas dessa vez foi significativo para a classe daqueles que apenas trabalham ao nível de 10%. A elegibilidade da família foi significativa para aqueles que trabalham e estudam com um fator negativo, o que leva a interpretar que o fato da família ser elegível ao programa fará com que o indivíduo tenha uma menor probabilidade de apenas estudar.

Um possível sinal de eficácia no programa fica evidenciado na significância da variável interação ao nível de 5% dentro do modelo. Seu coeficiente indica que pode haver uma

influencia positiva na probabilidade da criança não apenas trabalhar caso seja de uma família elegível e que resida em um dos municípios rurais aderentes ao programa.

Tabela 5: Coeficientes do modelo referente àqueles que moram em zona rural e suas respectivas significâncias

Variável	Apenas Trabalha	Trabalha e Estuda
Rendimentos por hora do dono da casa em Reais (w_p)	0,187***	0,187***
Produção agrícola per capita em Toneladas (w_c)	-0,0558*	-0,0558*
Anos de Escolaridade (x_i)	0,123***	0,0254
Sexo Feminino (x_i)	0,658***	1,232***
Pardo (x_i)	0,155	0,0249
Preto (x_i)	-0,0405	0,172
Idade (x_i)	-0,808***	-0,430***
Idade do dono da casa (x_i)	-0,00286	-0,00547*
Escolaridade do dono da casa (x_i)	0,126***	0,0508***
Se o dono da casa é do sexo feminino (x_i)	0,00589	-0,0184
Ano 1993	-2,056***	-0,948***
Ano 1995	-1,288***	-0,521***
Ano 1996	-1,001***	-0,0969
Ano 1997	-0,467	-0,0961
Ano 1998	-0,822***	-0,0984
Ano 1999	-0,597*	-0,215
Ano 2001	-0,660**	-0,0105
Estado da Bahia	-0,299	-0,0195
Estado do Ceará	-0,283	-1,259***
Estado do Espírito Santo	-1,289***	-0,951***
Estado de Goiás	0,0178	-0,516***
Estado de Minas Gerais	-0,869***	-0,637***
Estado do Mato Grosso do Sul	-1,152***	-1,252***
Estado do Mato Grosso	-1,448***	-1,442***
Estado do Paraná	-0,786***	-1,198***
Estado do Rio de Janeiro	0,431	1,014***
Participação no PETI (P_i)	-0,583*	-0,159
Elegibilidade da Família ao PETI (P_i)	-0,0900	-0,189***
Interação (P_i)	0,940**	0,174
Constante	12,77***	4,986***

Nota: Aqueles que possuem 3,2 ou 1 asterisco têm significância de 0,01, 0,05 e 0,1, respectivamente.

A renda do dono da casa, assim como a escolaridade e o sexo da criança continuam sendo relevantes nesse modelo, assim como os anos de coleta das informações inseridas que foram de 1993 a 2001 continuam diminuindo a probabilidade de uma criança apenas estudar. O mesmo pode-se dizer para a idade do indivíduo e a produção agrícola per capita, que suas respectivas interpretações não mudaram.

Sobre as variáveis geográficas, o Rio de Janeiro continuou sendo o único estado com um coeficiente positivo significativo, enquanto que Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Paraná apresentaram constantes negativas, o que leva a crer que caso o indivíduo pertença a zona rural destes 7 Estados ele tenderá a apenas

trabalhar. Os Estados de São Paulo e Pará não foram levados em consideração no modelo por questões de colinearidade na execução do programa.

O próximo modelo volta a considerar famílias que moram no meio urbano e rural, mas agora irá incluir o conjunto de variáveis (z_i) referentes ao potencial de renda da criança em relação ao total da família. Como um dos intuitos é adicionar as informações relacionadas ao PETI nos modelos propostos por Soares, Krüger e Berthelon, aqui as variáveis (z_i) serão iguais a zero na classe que trabalha e estuda, como foi feito no artigo.

Avaliando os coeficientes, a elegibilidade da família ao programa e a interação das informações foram significativas a um nível de 10% para as classes trabalha e estuda e apenas trabalha, respectivamente. O fato da família ser elegível tende a influenciar os pais a inserirem a criança no mercado de trabalho, enquanto que a família que possuir os pré requisitos para elegibilidade e morar num município homologado ao programa tende a dar um certo tempo de estudo ao filho. Da mesma forma que os anos de 1993 a 2001 possuíram fatores negativos significativos nos modelos anteriores, neste também não foi diferente.

O rendimento por hora do dono da casa, assim como a sua escolaridade e o sexo da criança também continuaram influenciando o entrevistado a apenas estudar. Quanto aos Estados, assim como no modelo 1, o Rio de Janeiro continua influenciando positivamente a probabilidade de uma criança apenas estudar, o que não se pode dizer dos estados da Bahia, Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Pará, que também foram significantes mas apresentaram o sinal negativo. A idade, produção do café per capita e se o indivíduo mora em zona rural também continuou contribuindo para o decréscimo da probabilidade do entrevistado apenas estudar.

Sobre a questão racial, assim como no primeiro modelo as variáveis relacionadas ao auto julgamento do indivíduo quanto a sua raça só foram relevantes para crianças que se consideravam pardas para o nível de 10% de confiança. Suas constantes foram positivas na equação utilizada para aqueles que apenas trabalham, aumentando a probabilidade do entrevistado não apenas trabalhar pelo fato dele ser pardo.

Quanto às novas variáveis inclusas, o modelo leva a interpretar que quanto maior for a quantidade de banheiros por pessoa numa casa com presença de televisão e geladeira, maior será a probabilidade da criança não apenas trabalhar. O tempo no emprego do dono da casa também foi significativo, mas com um coeficiente muito próximo de zero que talvez não influencie tanto assim no resultado final. A informação referente a outro tipo de renda dentro da casa não foi relevante ao modelo.

Tabela 6: Coeficientes do modelo 3 ajustado e suas respectivas significâncias

Variável	Apenas Trabalha	Trabalha e Estuda
Rendimentos por hora do dono da casa em Reais (w_p)	0,274***	0,274***
Produção do café per capita em Toneladas (w_c)	-0,0487***	-0,0487***
Anos de Escolaridade (x_i)	0,168***	-0,00451
Sexo Feminino (x_i)	0,638***	1,022***
Pardo (x_i)	0,174**	0,0202
Preto (x_i)	0,0532	0,0782
Idade (x_i)	-0,841***	-0,507***
Mora em zona rural (x_i)	-0,840***	-1,039***
Idade do dono da casa (x_i)	-0,0110***	0,000142
Escolaridade do dono da casa (x_i)	0,116***	0,0689***
Se o dono da casa é do sexo feminino (x_i)	-0,192**	-0,106**
Banheiros por pessoa (z_i)	0,712***	0
Se possui eletricidade (z_i)	-0,110	0
Se possui telefone (z_i)	1,005***	0
Se possui tv (z_i)	0,115	0
Se possui geladeira (z_i)	0,211***	0
Se possui máquina de lavar (z_i)	0,226	0
Tempo no emprego do dono da casa (em meses) (z_i)	0,000948***	0
Outras fontes de rendimento da casa (z_i)	0,00833	0
Ano 1993	-1,596***	-1,028***
Ano 1995	-0,970***	-0,777***
Ano 1996	-0,537**	-0,340***
Ano 1997	-0,350	-0,309***
Ano 1998	-0,614***	-0,288***
Ano 1999	-0,335	-0,311***
Ano 2001	-0,302	0,0858
Estado da Bahia	-0,0387	0,0447
Estado do Ceará	0,0141	-0,835***
Estado do Espírito Santo	-0,968	-0,391
Estado de Goiás	-0,338	-0,477*
Estado de Minas Gerais	-0,588	-0,282
Estado do Mato Grosso do Sul	-1,346**	-1,148***
Estado do Mato Grosso	-1,153*	-0,747***
Estado do Pará	-0,988	-1,406***
Estado do Paraná	-0,975	-0,609**
Estado do Rio de Janeiro	0,789	1,176***
Estado de Rondônia	-0,899	-0,280
Estado de São Paulo	-0,352	0,160
Participação no PETI (P_i)	-0,212	0,0867
Elegibilidade da Família ao PETI (P_i)	-0,00862	-0,145***
Interação (P_i)	0,501*	0,0163
Constante	13,05***	6,717***

Nota: Aqueles que possuem 3,2 ou 1 asterisco têm significância de 0,01, 0,05 e 0,1, respectivamente.

Por fim, é feita a mesma construção teórica para as famílias que residem em municípios rurais. Aqui foram observadas características de 7.609 famílias com a possível renda que a criança poderia produzir sendo medida pela produção agrícola per capita.

Pela tabela 7 é visto que para os indivíduos que moram em municípios participantes do PETI tendem a apenas trabalhar, assim como o fato da família ser elegível ao programa aparenta contribuir para que a criança não passe todo o seu tempo na escola.

Assim como no 2º modelo testado, observa-se um possível sinal de eficácia do programa por meio da variável que interage a participação do município conjuntamente com o fato da família ser elegível ao PETI. Com base no coeficiente positivo da informação em questão, pode-se dizer que ela influencia de forma que a criança saia de sua estação de trabalho e passe pelo menos algum tempo estudando.

O padrão encontrado nos sinais dos coeficientes nos 3 modelos anteriores para o rendimento do dono da casa, a criança ser do sexo feminino e a escolaridade do dono da casa se mantem neste também. Assim como também é visto, para os sinais negativos, a tendência do entrevistado que for mais velho e morar num município com alta produção per capita agrícola apenas trabalhar.

Apenas 3 informações sobre infraestrutura aparentam ser relevantes para a decisão dos pais: banheiros por pessoa, existência de televisão e geladeira em casa, como foi visto no 3º modelo. O Tempo no emprego do dono da casa também foi significativo, mas obteve uma constante muito próxima de zero, na qual talvez não influencie no resultado final. E diferentemente de todos os modelos anteriores, os anos de 1997 e 2001 não foram significativos para pelo menos alguma classe, enquanto que todos os Estados em estudo obtiverem sinais negativos significantes com exceção a Bahia, que não foi significativo ao modelo, e o Rio de Janeiro que obteve pela 4ª vez uma constante positiva.

A questão racial debatida para a tabela 6 também se adequa para os coeficientes encontrados no último modelo. Aonde aqueles que se consideram pardos e são residentes de municípios rurais são mais prováveis a passar algum tempo na escola.

Tabela 7: Coeficientes do modelo referente àqueles que moram em zona rural inserindo informações de infraestrutura da casa e suas respectivas significâncias

Variável	Apenas Trabalha	Trabalha e Estuda
Rendimentos por hora do dono da casa em Reais (w_p)	0,183***	0,183***
Produção agrícola per capita em Toneladas (w_c)	-0,0565*	-0,0565*
Anos de Escolaridade (x_i)	0,0740**	0,0268
Sexo Feminino (x_i)	0,703***	1,230***
Pardo (x_i)	0,249**	0,0290
Preto (x_i)	0,0356	0,181
Idade (x_i)	-0,796***	-0,431***
Idade do dono da casa (x_i)	-0,0122**	-0,00554*
Escolaridade do dono da casa (x_i)	0,111***	0,0514***
Se o dono da casa é do sexo feminino (x_i)	0,0716	-0,0226
Banheiros por pessoa (z_i)	0,661**	0
Se possui eletricidade (z_i)	-0,164	0
Se possui telefone (z_i)	13,41	0
Se possui tv (z_i)	0,217*	0
Se possui geladeira (z_i)	0,354***	0
Se possui máquina de lavar (z_i)	0,0610	0
Tempo no emprego do dono da casa (em meses) (z_i)	0,00124***	0
Outras fontes de rendimento da casa (z_i)	0,0102	0
Ano 1993	-1,976***	-0,938***
Ano 1995	-1,286***	-0,494***
Ano 1996	-1,051***	-0,0775
Ano 1997	-0,469	-0,0762
Ano 1998	-0,806**	-0,0912
Ano 1999	-0,551*	-0,203
Ano 2001	-0,583*	-0,00775
Estado da Bahia	-0,295	-0,0123
Estado do Ceará	-0,435	-1,262***
Estado do Espírito Santo	-1,343***	-0,939***
Estado de Goiás	-0,0172	-0,521***
Estado de Minas Gerais	-0,839***	-0,634***
Estado do Mato Grosso do Sul	-1,156***	-1,418***
Estado do Mato Grosso	-1,428***	-1,447***
Estado do Paraná	-0,792***	-1,199***
Estado do Rio de Janeiro	0,367	1,024***
Participação no PETI (P_i)	-0,596*	-0,132
Elegibilidade da Família ao PETI (P_i)	0,0505	-0,192***
Interação (P_i)	1,025**	0,138
Constante	12,36***	4,979***

Nota: Aqueles que possuem 3,2 ou 1 asterisco têm significância de 0,01, 0,05 e 0,1, respectivamente.

5 Considerações Finais

A aderência do município ao PETI não foi significativa para os 4 modelos testados, ao nível de 5%, enquanto que o fato de uma família ser elegível ao programa parece influenciar nas decisões dos pais em inserir a criança no mercado de trabalho. A interação entre as duas variáveis só foi significativa nos modelos para os municípios de zonas rurais, demonstrando uma possível eficácia do programa nas regiões amostradas devido a seu coeficiente positivo.

Houve uma certa repetição quanto a significância e sinais dos coeficientes nos 4 modelos, o que leva a considerar um possível padrão para as decisões dos pais sobre escolaridade e trabalho infantil. Encontrou-se que as variáveis que captam a renda do dono da casa, o fato da criança ser do sexo feminino e educação do responsável pela casa obtiveram constantes positivas, fazendo com que o indivíduo no qual os pais tendam a receber mais com uma maior escolaridade apresentada vá apenas para a escola. Enquanto que a idade da criança e produtividade da região foram fatores que aparentam aumentar a probabilidade da criança apenas trabalhar.

Sobre as *dummies* implementadas, maioria dos anos em questão possuíram coeficientes negativos e significantes em relação a 1992 que é utilizado como referência. Sobre a questão estadual, o Rio de Janeiro foi o único a possuir constantes positivas em todos os 4 modelos e Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná receberam fatores negativos em todos eles sendo que desses 3 estados, a porcentagem de aderência deles ao programa é de 27,65; 97,47 e 38,65; Respectivamente. Todos eles em relação ao estado do Acre que também foi utilizado como referência para as *dummies*.

Apenas no terceiro modelo que a questão racial pareceu ser um fator influente nas decisões domésticas, mas mesmo assim nas restantes modelagens o fato da criança ser negra ou parda não interferiu no resultado final. Sobre variáveis que informavam o potencial salário da criança com base nas características da família, apenas as informações de infraestrutura da casa em que o indivíduo reside obtiveram significância.

Para que se possa ter uma ideia do atual panorama do Brasil frente ao trabalho infantil, recomenda-se que o MDS disponibilize informações mais recentes pois todas essas conclusões são baseadas em dados de 2002.

Referências

- Caixa Econômica Federal.** Programa do governo federal para erradicação do trabalho infantil. Em: <http://www.caixa.gov.br/programas-sociais/peti/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 15 de Julho de 2016.
- Organização das Nações Unidas.** Trabalho infantil: uma agenda rumo ao cumprimento das metas de erradicação. Em: https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/06/Trabalho-infantil_final.pdf. Acesso em: 15 de Julho de 2016.
- Tribunal Superior do Trabalho.** TST lança campanha de combate ao trabalho infantil. Em: http://www.tst.jus.br/noticias/-/asset_publisher/89Dk/content/id/17158126. Acesso em: 15 de Julho de 2016.
- Agresti, A. and Kateri, M. (2011). *Categorical data analysis*. Springer.
- Ambrósio, E. and Pianto, D. (2013). **Comparações de Metodologias para Avaliação de Políticas Públicas**. Iniciação Científica - Departamento de Estatística, Universidade de Brasília, Brasília.
- Basu, K. and Van, P. H. (1998). **The economics of child labor**. *American economic review*, 88(3):412–427.
- Carvalho, I. M. M. d. (2004). **Algumas lições do programa de erradicação do trabalho infantil**. *São Paulo em Perspectiva*, 18(4):50–61.
- Pianto, D. and Soares, S. (2003). **Use of Survey Design for the Evaluation of Social programs: The PNAD and the Program for the Eradication of Child Labor in Brazil**. In *annual meetings of the Latin American and Caribbean Economic Association in Puebla Mexico, October*.
- Soares, R. R., Kruger, D., and Berthelon, M. (2012). **Household Choices of Child Labor and Schooling A Simple Model with Application to Brazil**. *Journal of Human Resources*, 47(1):1–31.
- Williams, R. et al. (2006). **Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables**. *Stata Journal*, 6(1):58–82.
- Wooldridge, J. M., Souza, R. C., and Ferreira, J. A. (2006). *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. Pioneira Thomson Learning.